

RESISTANCE MATERIAL AND CONTROLLING METHOD FOR RESISTIVITY

Patent Number: JP7074003
Publication date: 1995-03-17
Inventor(s): NAGAMOTO HIDETOSHI; others: 01
Applicant(s): HIDETOSHI NAGAMOTO; others: 01
Requested Patent: ☐ JP7074003
Application Number: JP19930242171 19930903
Priority Number(s):
IPC Classification: H01C7/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide resistance material which controls resistivity in a wide range for the conformity to the power densities.

CONSTITUTION: Resistance material is composed of materials expressed by the following formulas: $\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{CoO}_3$ and $\text{Ba}_{1-y}\text{La}_y\text{TiO}_3$, where (x) is 0.5 or more and (y) is 1 or less. The resistance material is formed by mixing the powder of $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_3$ with the powder of BaTiO_3 in a mol ratio range of 0.05-0.95 and by reacting the mixed powder at a high temperature. Resistance materials with different resistivities can be formed by changing the mol ratio.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-74003

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 C 7/00		H		
// H 0 1 B 1/08				

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号	特願平5-242171	(71) 出願人	591199707 長本 英俊 千葉県松戸市常盤平7丁目3番地 常盤平 公団住宅2街区13棟306号
(22) 出願日	平成5年(1993)9月3日	(71) 出願人	000000239 株式会社荏原製作所 東京都大田区羽田旭町11番1号
		(72) 発明者	長本 英俊 千葉県松戸市常盤平7-3 常盤平公団住 宅2-13-306
		(72) 発明者	小屋 敏行 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作所内
		(74) 代理人	弁理士 吉嶺 桂 (外1名)

(54) 【発明の名称】 抵抗材料と抵抗率制御法

(57) 【要約】

【目的】 電力密度に適合させるために、抵抗率を広範囲に制御できる抵抗材料を提供する。

【構成】 式、 $\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{CoO}_3$ と式、 $\text{Ba}_{1-y}\text{La}_y\text{TiO}_3$ (式中、 x は0.5以上、 y は1以下) とからなる抵抗材料としたものであり、該抵抗材料は、 $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_3$ と BaTiO_3 との粉体をモル比0.05~0.95の範囲で混合し、高温で反応させて製造することができ、モル比を変えることにより抵抗率の異なる抵抗材料とすることができる。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 式、 $\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{CoO}_3$ と式、 $\text{Ba}_{1-y}\text{La}_y\text{TiO}_3$ (式中、 x は0.5以上、 y は1以下) とからなる抵抗材料。

【請求項2】 $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_3$ と BaTiO_3 との粉体をモル比0.05~0.95の範囲で混合し、高温で反応させて製造することを特徴とする請求項1記載の抵抗材料の製造方法。

【請求項3】 前記反応温度は、800~1500℃であることを特徴とする請求項2記載の抵抗材料の製造方法。 10

【請求項4】 請求項1記載の抵抗材料において、それぞれの成分比を変えて抵抗率の異なる材料とすることを特徴とする抵抗率制御法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、抵抗材料に係り、特に電気加熱の材料として抵抗率が $10^{-4} \sim 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ と広範囲に制御できる材料とその製造法に関する。この抵抗材料は、家電、食品、粉体、化学工業等の分野に利用可能である。 20

【0002】

【従来の技術】 電気加熱の熱量は(電流)² × (抵抗)であり、抵抗は(抵抗率) × (抵抗体の長さ) / (抵抗体の断面積)であることは周知の通りである。抵抗率は材料固有の物性であり必要な熱量は長さ及び断面積を変えることにより得る。一方、限定された表面積に必要な熱量を投入したいとき、即ち、電力密度が指定されたときは抵抗率が適当な値を持つ材料を利用した方が便利である。 30

【0003】 しかし、金属系のそれは $10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ オーダーであり小さすぎ、又セラミックス系発熱体、例えばSiCは $10^0 \sim 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ だが温度係数が正、負混在の為不便である。又金属と絶縁物を混合して見掛け上抵抗率を制御する方法があるが、絶縁物が多くなるほ*

2

*ど電氣的に不連続になり、信頼性にかかる欠点があった。同様な考え方でカーボンを含有させた混合物もあるが、発熱体としては安全性に不安がある。また、抵抗率が何ケタも異なる材料を混合した物質のそれは、パーコレーション理論よりある組成のところで急激な変化を起すといわれているため、安定性に欠ける。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記のような従来技術の問題点を解決し、電力密度に適合させるために、抵抗率を広範囲に制御できる抵抗材料を提供することと、それを用いた抵抗率の制御法を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明では、式、 $\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{CoO}_3$ と式、 $\text{Ba}_{1-y}\text{La}_y\text{TiO}_3$ (式中、 x は0.5以上、 y は1以下) とからなる抵抗材料としたものである。また、本発明では、前記抵抗材料の製造方法として、 $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_3$ と BaTiO_3 との粉体をモル比0.05~0.95の範囲で混合し、高温で反応させて製造することとしたものである。

【0006】 上記製造方法において、反応温度は800~1500℃の範囲がよい。さらに、前記抵抗材料においては、原料モル比をそれぞれ変えることにより抵抗率の相違する抵抗材料が得られるので、それらを任意に用いることにより抵抗率を制御することができる。

【0007】

【作用】 反応前の混合比、 $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_3$ を0.4、 BaTiO_3 を0.6用いて反応させ、その生成物をX線回折した。X線回折パターンは斜方晶の $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_3$ 系と正方晶の BaTiO_3 系の混合物として解析を行った。その結果の焼結体の格子定数を表1に示す。

【0008】

【表1】

表 1

斜 方 晶	正 方 晶
a= 5.595Å c=13.712Å	a= 4.036Å c= 4.035Å

【0009】 この結果から、 $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_3$ はLaよりもイオン半径の大きいBaがLaと置換して格子定数が増大したことから、 $\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{CoO}_3$ の x は0.5以上であり、また BaTiO_3 のBaが一部Laと置換して Ti^{4+} が Ti^{3+} となり、格子定数が変化して立方晶へと結晶系が転移したものと推定された。従って、 $\text{Ba}_{1-y}\text{La}_y\text{TiO}_3$ の y は1以上である。また、金属や半導体の抵抗係数は、前者は“正”、後者 50

は“負”であるが、本発明の抵抗材の内、 BaTiO_3 の混合比0.1~0.2の間で生成したそれは、抵抗の温度係数がほとんど変わらないことが特徴点である。

【0010】

【実施例】 以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。

実施例1

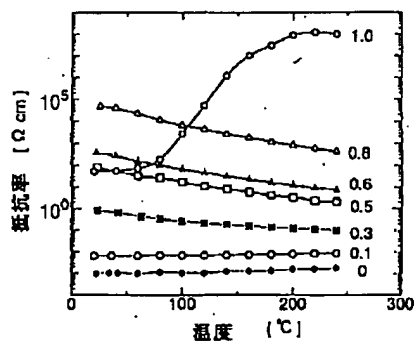
出発物質として $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_3$ と BaTiO_3

3

を、選んだ。前者の抵抗率は $10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ (室温)であり、後者は $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ であるが、本研究では、原子価制御してPTCR効果を示すものを用いた。 $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_3$ は、構成金属の硝酸塩水溶液から共沈及び固相反応 (1150°C , 12h) 法により調製した。 BaTiO_3 は、 $\text{BaTiO}(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ に $0.2\text{mol}\%$ の Sb^{3+} を加えたものを 1150°C で6時間熱処理することにより調製した。それぞれの粉体を所定のモル比でよく混合し、加圧成形 ($3\text{t}/\text{cm}^2$) 後、 1350°C 、1時間焼結させた。焼結体を $5 \times 3 \times 15\text{mm}$ に整形した後、直流4端子法で抵抗率を測定した。

【0011】 $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_3$ と BaTiO_3 の混合比を $10:0$, $9:1$, $7:3$, $5:5$, $4:6$, $3:7$ 及び $0:10$ とした。抵抗率の測定は、 $20 \sim 250^\circ\text{C}$ で行った。直流4端子法で測定した試料抵抗率を図1に示す。原子価制御した BaTiO_3 を除き1

【図1】



4

CoO と BaTiO_3 の混合比は線形となった。 $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_3$ は測定温度範囲内で金属伝導性を示すが、 BaTiO_3 の混合比が 0.3 以上になると半導体となった。なお、図中の数値は BaTiO_3 の混合比である。図2に BaTiO_3 混合比 0.6 のX線回折パターンを示す。

【0012】

【発明の効果】本発明の抵抗材料は、抵抗率が $10^{-4} \sim 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ のものが得られ、また、抵抗率の対数が組成と線形関係となるので、目的に応じて、抵抗率を制御でき、それぞれの分野に有効に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】混合比を変えた場合の温度と抵抗率の関係を示すグラフ。

【図2】 BaTiO_3 混合比 0.6 のX線回折パターン図。

【図2】

